

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 B 35/00		A.		
G 0 2 B 3/06				
		27/06		
		27/22		
G 0 3 B 27/52		A		
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平6-154566

(22) 出願日 平成6年(1994)7月6日

(31) 優先権主張番号 特願平6-48483

(32) 優先日 平6(1994)3月18日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 鈴木 輝男

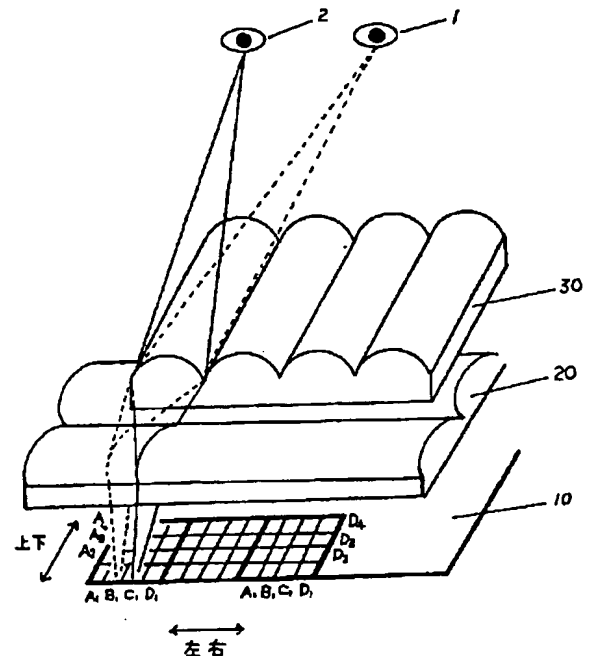
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(54) 【発明の名称】 三次元画像表示装置および画素形成方法

(57) 【要約】

【目的】 左右のみならず上下方向にも視差を有する三次元物体のハードコピーを提供する。

【構成】 シリンドリカルレンズの方向が互いに 90° 異なるように上下に配置し、それぞれの焦点面を一致させた二枚のレンチキュラー板を通して画素形成シートを観察する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レンチキュラー板のシリンドリカルレンズの方向を互いに90°異なるように上下に配置し、それぞれの焦点面を一致させた二枚のレンチキュラー板の下に、

被写体を左右・上下の多方向から観察して得られる視差画像を、前記配置の二枚のレンチキュラー板の特性に合わせて合成された画素形成シートを配置し、前記配置の二枚のレンチキュラー板を通して、前記画素形成シートの画像を上下左右像に分離し、立体画像を表示する三次元画像表示装置。

【請求項2】 上側のレンチキュラー板のシリンドリカル面を、下側のレンチキュラー板のシリンドリカル面に対向させて配置した請求項1に記載の三次元画像表示装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の画素形成シートを製造するにあたって、以下の工程を具備することを特徴とする画素形成方法。

(a) 左右上下に視差情報を持って連続する被写体の複数の像を、シリンドリカルレンズの方向を互いに90°異なるように上下に配置した二枚のレンチキュラー板の特性に合わせて、左右上下の視差数に応じたマトリクス状の画素として分割する工程。

(b) 感光性フィルムの表面に、前記マトリクス状に分割された画素を、所定の開口部が設けられたマスクを介してステップ露光し、前記画素を前記フィルムの表面にマトリクス状に配置する工程。

【請求項4】 請求項1または請求項2に記載の画素形成シートを製造するにあたって、左右上下に視差情報を持って連続する被写体の複数の像を原画とし、前記原画を感光性フィルムの表面に、シリンドリカルレンズの方向を互いに90°異なるように上下に配置した二枚のレンチキュラー板を通して投影・露光し、原画を交換する度に前記レンチキュラー板を所定量だけX-Y方向に移動し、全原画を投影・露光することにより、感光性フィルムの表面にマトリクス状の画素として配置することを特徴とする画素形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、三次元画像のハードコピーによる立体表示に関する。また、前記立体表示にあたり、視差情報を持った複数枚の原画像を一枚に合成し、直交させて重ね合わせた二枚のレンチキュラー板を通して、上下左右方向の視差画像に分離し、立体画像または可変画像が観察されるような画素が形成されたシートの作製方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 今日、三次元画像処理技術は幅広く用いられており、例えば医療の分野では、X線CT(Computed Tomography)、MRI(Magnetic Resonance Imagin

g)等により人体の三次元情報を収集し、診断や手術の計画等に役立てている。また、建築、製品の設計等には、三次元CADシステムが使われている。現在、これらの三次元画像処理システムの出力であるハードコピーとしては、二次元の断層像、撮影像等の写真が用いられている。しかし、より効率良く、わかりやすいものとして、平面的なもので立体を表示するハードコピーが望まれている。

【0003】 昨今、コンピューターグラフィックスの発展がめざましく、三次元表示が容易になり、複数枚の視差画像を得ることが容易になってきた。これらの三次元データの表示に対する要求が高まっており、三次元画像のハードコピーを出力する手段が望まれている。

【0004】 従来、多方向から被写体を撮影することにより得られる複数枚の視差画像(または、コンピューターグラフィックスによる三次元表示のための複数枚の視差画像。以下、これらを総称して、複数枚の視差画像と称する)を用いて立体的に表示できるハードコピーとして、レンチキュラー板を用いたディスプレイが知られている。

【0005】 前記ディスプレイは、複数枚の視差画像を1枚のシートに合成したもの(画素形成シートと称する)にレンチキュラー板を当てて、そのレンズ機能により分離された視差画像を、両眼パララクスに基づく立体・可変画像を観察しうるものである。

【0006】 しかし、三次元物体のハードコピーとしての条件を満たす前記ディスプレイの方法は、現在まで報告されていない。従来の方法では、上下方向の視差を記録することができず、左右方向のみの視差を記録するに止まっている。

【0007】 従来、画素形成シートは、多眼式カメラ方式、あるいは、特殊カメラとターンテーブルを用いた方式により、左右の視差を持って被写体を撮影し、複数枚のフィルムそれぞれにわずかに異なった像を写し、このフィルムごとの視差のついた複数像を原画として、レンチキュラー板を介して別のフィルム上にわずかなピッチで移動させながら合成して構成されていた。

【0008】 そして、この画素形成シート上にピッチに合ったレンチキュラー板を重ね合わせ、レンチキュラー・ディスプレイとすることにより、立体画像を観察することが可能であった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、左右のみならず、上下方向にも視差を有する三次元物体のハードコピーにより、立体・可変表示を行なう装置およびそれに用いる画素形成シートの製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明では、シリンドリカルレンズを周期的に多数並列されてなるレンチキュラ

一板をそのシリンドリカルレンズの方向が互いに 90° 異なるように上下に配置し、それぞれの焦点面を一致させた二枚のレンチキュラー板を通して画素形成シートを観察することで、上下左右に視差を有する画像を観察する。

【0011】また、前記画素形成にあたっては、左右上下に視差情報を持って連続する被写体の複数の像を、前記二枚のレンチキュラー板の特性に合わせて、左右上下の視差数に応じたマトリクス状の画素として分割し、感光性フィルムの表面に、前記マトリクス状に分割された画素を、所定の開口部が設けられたマスクを介してステップ露光し、前記画素を前記フィルムの表面にマトリクス状に配置することにより、画素形成シートを得る。

【0012】前記画素形成にあたる他の方法としては、左右上下に視差情報を持って連続する被写体の複数の像を原画とし、前記原画を感光性フィルムの表面に、シリンドリカルレンズの方向を互いに 90° 異なるように上下に配置した二枚のレンチキュラー板を通して投影・露光し、原画を交換する度に前記レンチキュラー板を所定量だけX-Y方向に移動し、全原画を投影・露光することにより、感光性フィルムの表面にマトリクス状の画素として配置する。

【0013】昨今、コンピューターグラフィックスの発展がめざましく、三次元表示が容易になり、複数枚の視差画像を得ることが容易になってきた。コンピューター上にて構成され表示できる画像は、全てデジタル化されており、ピクチャーセルの集まりで画像が作られている。そして次にコンピューターグラフィックス画像をデータ上で合成すれば、コンピューター処理によって短時間で高品質な合成処理が可能となる。

【0014】合成されたデータ信号を一枚のフィルムとしてプリントアウトされた合成画像のピッチをレンチキュラー板のピッチに等しくする。このプリントアウトされた画像にレンチキュラー板を重ねて立体視が可能となる。

【0015】レンチキュラー板を直交させて配置する本発明の基本原則について、図2によって説明する。同図では、レンチキュラー板のシリンドリカルレンズの1レンズカットについて示している。

【0016】上下1組のレンチキュラー板に平行光40が入射した場合、レンチキュラー板30で一方に光線が絞られ、さらに、もう一枚のレンチキュラー板20によって直交する他方向に光線が絞られ、二つのシリンドリカルレンズにより収束像がドット状になる。(一つのシリンドリカルレンズでは、線状に収束する)

【0017】

【実施例】以下、本発明を図面に基づいて詳細に説明する。

【0018】(1)表示装置

図1は、シリンドリカルレンズの方向が互いに 90° 異なるように上下に配置し、それぞれの焦点面を一致させた二枚のレンチキュラー板についての構成(および光路)を概略的に示す説明図である。

【0019】上側レンチキュラー板30と下側レンチキュラー板20は、その下の画素形成シート10の表面に焦点を結ぶように設計・配置されている。

【0020】画素形成シート10には、上下左右に視差を有する画像(この場合は、上下4方向×左右4方向=16枚)から、前記二枚のレンチキュラー板の特性に合わせて再構成されたマトリクス状の画素($A_1 \sim D_4$)が形成されている。

【0021】この場合、1セルは16画素から成り、同様のセルがシート上に多数配置されている。以下、便宜上、特定のセルに関しての光学特性を説明するが、同様のことが他の多数のセルにおいても同時にあてはまることになる。

【0022】同図の例では、点線で示す右目1の観察光路は、レンチキュラー30・レンチキュラー20を通過し、画素形成シート10上の画素 B_1 に到達する。同様に実線で示す左目2の観察光路は、画素形成シート10上の画素 C_1 に到達する。このように、右目・左目がそれぞれ視差を持つ異なる画像を観察することになるため、観察者は立体感を得ることになる。

【0023】また、観察者が視点を変えた場合、(例えば、左右方向の視点は変えず、上下方向に目の位置を移動した場合)上記例では、 $B_1 \cdot C_1$ の画素対を観察したが、 $B_2 \cdot C_2$ の画素対や、 $B_3 \cdot C_3$ の画素対を観察することになり、上下方向にも視差を持つ画像が観察されることになる。言うまでもなく、左右方向にのみ視点を変えた場合は、 $A_1 \cdot B_1$ の画素対や、 $C_1 \cdot D_1$ の画素対を観察し、左右方向に視差を持つ画像を観察することになる。

【0024】なお、レンチキュラー30・レンチキュラー20のシリンドリカルレンズの方向(レンズカットの垂直・水平方向)は図示の例に限られるものではなく、反対であっても良い。また、レンチキュラー板30のシリンドリカル面(観察者側か、レンチキュラー板20側か)も反対であっても良い。

【0025】(2)画素形成
＜画素形成方法①＞図1の画素形成シート10に、上下左右に視差を有する画像(この場合は、上下4方向×左右4方向=16枚)から、二枚のレンチキュラー板の特性に合わせて再構成されたマトリクス状の画素($A_1 \sim D_4$)を形成する手順について説明する。

【0026】コンピューターグラフィックス等により作成した、16枚の視差画像を合成処理し、再構成されたマトリクス状の画素を、感光性フィルム11の感光面に、所定の開口部が設けられたマスク50を介してステップ露光する。(図3)

【0027】所定の開口部とは、レンチキュラー板のレ

レンズピッチを、合成する視差画像の方向の数（この場合は、上下4方向、左右4方向）に応じて縮小した長さを1辺とする四角形の開口を、上下左右にレンズピッチ分の間隔をおいてマトリクス状に多数配置するというものである。

【0028】つまり、図1における上側レンチキュラー板30のレンズピッチの1/4が、マスク50における開口55の左右方向の一边の長さであり、図1における下側レンチキュラー板20のレンズピッチの1/4が、マスク50における開口55の上下方向の一边の長さである。

【0029】図3に示す露光装置を用いて、ある1つの開口55について、感光性フィルム11の感光面に画素を露光形成する工程を考える。

【0030】開口を通して画素A₁（画素A₁の原画90を露光部80に配置する）を露光した後、マスク50を右に、開口55の左右方向の一边の長さだけX軸ステップモータ61を駆動して移動させ、画素B₁（原画90を交換する）を露光する。同様に画素C₁・画素D₁を順次露光する。次いで、今度はマスク50を上、開口55の上下方向の一边の長さだけY軸ステップモータ62を駆動して移動させ、画素D₂を露光する。その後、マスク50を左に、開口55の左右方向の一边の長さだけX軸ステップモータ61を駆動して移動させ、画素C₂を露光し、続いて同様にB₂、A₂と順次露光する。

【0031】上記のような露光を16ステップ行なうことによって、1セル当たりの画素形成が完了したことになる。この際、他の多数の開口55でも同様の露光が同時にに行なわれており、結果として、開口55の数の分のセルにおいて画素形成がなされており、感光性フィルム11の全面に満遍なく画素が形成されることとなる。

【0032】上記例では、1セル内の単位画素の形成手順は、A₁→…→D₁→D₂→…→A₂→A₃→…→D₃→D₄→…→A₄となるが、前記順序に限ったことなく、適宜変更しうることは言うまでもない。

【0033】＜画素形成方法②＞左右上下に視差を有する複数枚の原画を、光学的（写真的）手法によって感光性フィルム表面に露光・合成する画素形成について説明する。

【0034】図4は合成機の例を示すものである。この合成機100は、基本的には引き伸ばし機と同様の構成であって、原画を（拡大）投影し、上下2枚のレンチキュラー板20・30を通して露光されるフィルム11上に合成・露光させるものである。

【0035】実施例1と同様に、左右4枚×上下4枚＝16枚の視差原画を、カメラヘッド110において露光する原画を交換する度に、前記レンチキュラー板20・30を、ステップモータ61・62によって所定量だけ移動させて露光する。

【0036】この際、レンチキュラー板20・30の対の光学特性により、ある原画の投影光はフィルム11上の1セル内にドット状に集光され、上記のような露光を16ステップ行なうことによって、1セル当たりの画素形成が完了したことになる。

【0037】この際、他の多数のシリンドリカルレンズ対でも同様の露光が同時に行なわれており、結果として、シリンドリカルレンズ対の数の分のセルにおいて画素形成がなされており、結果として、原画を交換しつつ16回のステップ露光を行うことによって、感光性フィルム11の全面に満遍なく画素が形成されることとなる。

【0038】なお、直交レンチキュラー板の代わりに、蠅の目レンズ・ハニカムレンズ等のような、各セルで入射した平行光線がドット状に集光するようなレンズ群からなるデバイスを用いても同様な露光処理が可能であることは言うまでもない。

【0039】また、画素の形成にあたっては、感光性フィルムへの露光形成に限らず、他の出力手段（例えば、ドットブリタを用いた出力）であっても構わない。

【0040】

【発明の効果】左右のみならず、上下方向にも視差を有する三次元物体のハードコピーが提供されるため、観察者が視点を上下に移動すると、この移動に追従した立体画像が観察され、従来よりもリアルな立体感が得られる。

【0041】また、画素形成方法として、多数の開口を有するマスクによるステップ露光を採用したため、セルの個数分についての画素形成が1度に可能であり、画素形成処理工程が大幅に短縮される。

【0042】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による表示装置を概略的に示す説明図。

【図2】本発明の表示原理を示す説明図。

【図3】画素形成方法についての説明図。

【図4】他の画素形成方法についての説明図。

【符号の説明】

1…右目

2…左目

40 10…画素形成シート

11…感光性フィルム

20…上側レンチキュラー板

30…下側レンチキュラー板

40…平行光

50…マスク

55…開口部

61, 62…ステップモータ

70…ステップモータの駆動制御部

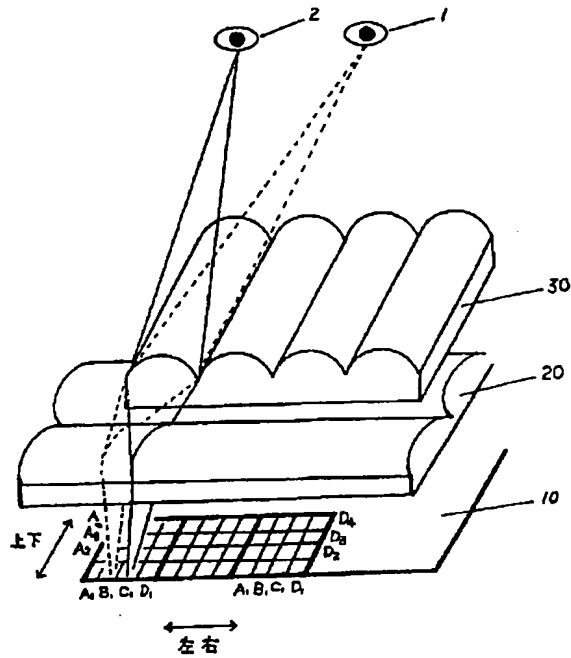
80…露光部

50 90…原画

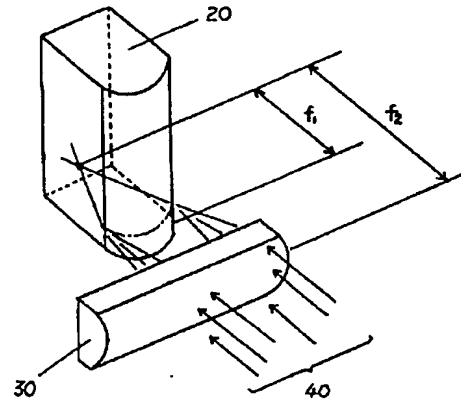
100 …合成機

110 …カメラヘッド

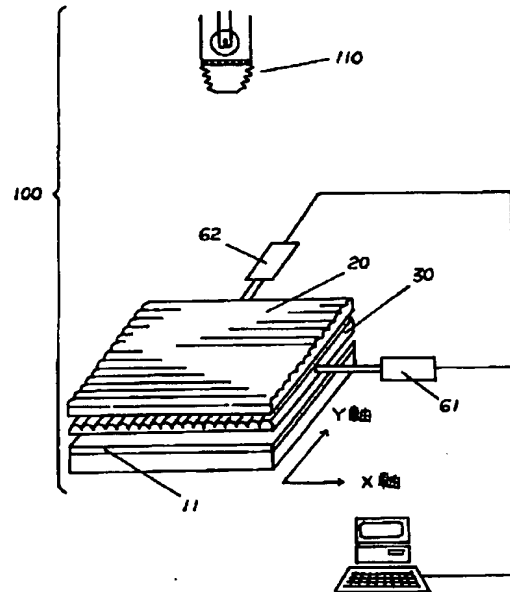
【図1】



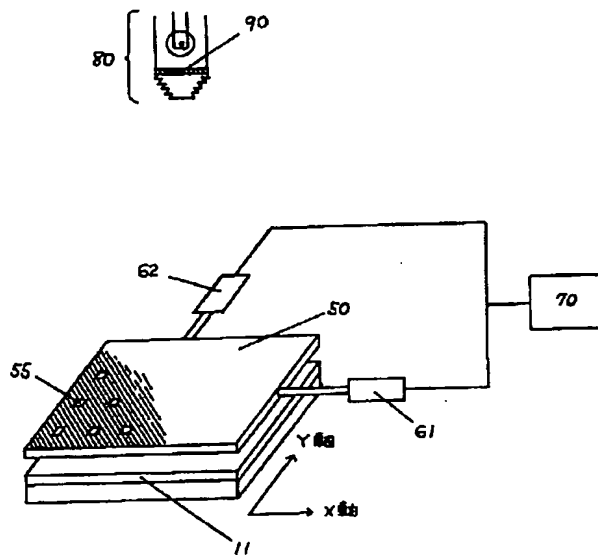
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 0 3 B 35/14

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-306484

(43)Date of publication of application : 21.11.1995

(51)Int.Cl.

G03B 35/00

G02B 3/06

G02B 27/06

G02B 27/22

G03B 27/52

G03B 35/14

(21)Application number : 06-154566

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 06.07.1994

(72)Inventor : SUZUKI TERUO

(30)Priority

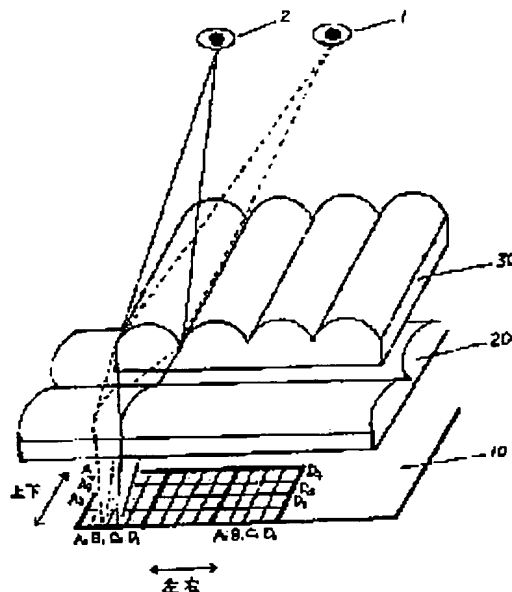
Priority number : 06 48483 Priority date : 18.03.1994 Priority country : JP

(54) THREE-DIMENSIONAL IMAGE DISPLAY DEVICE AND PIXEL FORMING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a real stereoscopic effect by separating an image on a pixel formation sheet to upper/lower and left/right images through two sheets of lenticular plates and displaying a stereoscopic image.

CONSTITUTION: An upper side lenticular plate 30 and a lower side lenticular plate 20 are designed and arranged so as to focus on the surface of the pixel formation sheet 10 downward. Pixels A1-D4 in matrix reconstituted from the image having parallax in upper/lower and left/right matching with the characteristics of two sheets of lenticular plates 30, 20 are formed on the pixel formation sheet 10. In such a case, an observation optical path of a right eye 1 shown by a dotted line passes through the lenticulars 30, 20, and arrives at the pixel B1 on the pixel formation sheet 10. Similarly, the observation optical path of a left eye 2 shown by a solid line arrives at the pixel C1 on the pixel formation sheet 10. In such a manner, since the right eye 1 and the left eye 2 observe the different images having parallax respectively, an observer obtains the stereoscopic effect.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The explanatory view showing the display by this invention roughly.

[Drawing 2] The explanatory view showing the display principle of this invention.

[Drawing 3] The explanatory view about the pixel formation approach.

[Drawing 4] The explanatory view about other pixel formation approaches.

[Description of Notations]

1 -- Right eye

2 -- Left eye

10 -- Pixel formation sheet

11 -- Photographic sensitive film

20 -- Bottom lenticular plate

30 -- Bottom lenticular plate

40 -- Parallel light

50 -- Mask

55 -- Opening

61 62 -- Step motor

70 -- Drive control section of a step motor

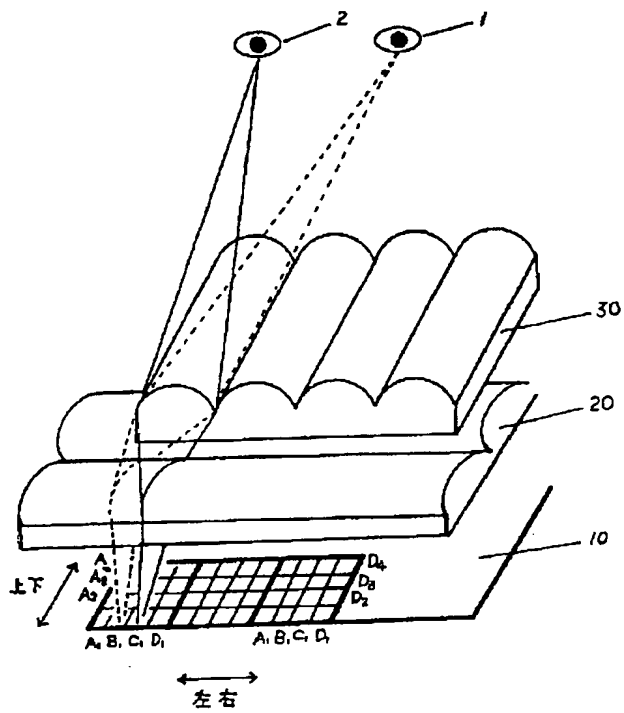
80 -- Exposure section

90 -- Subject copy

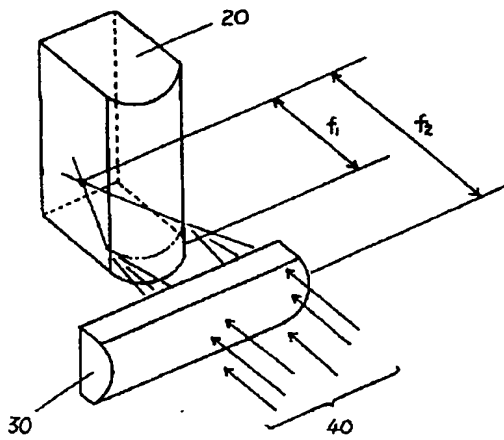
100 -- Synthetic Machine

110 -- Camera Head

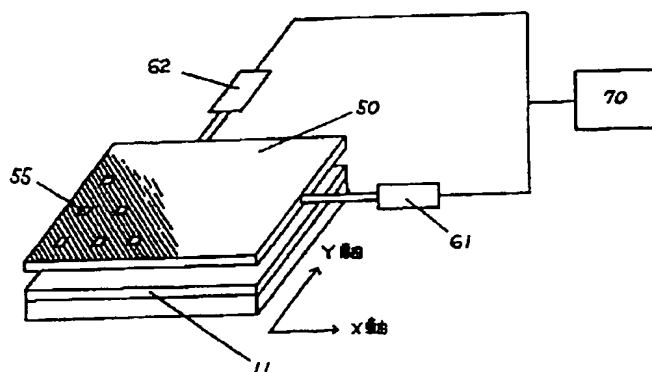
[Translation done.]

Drawing selection drawing 1

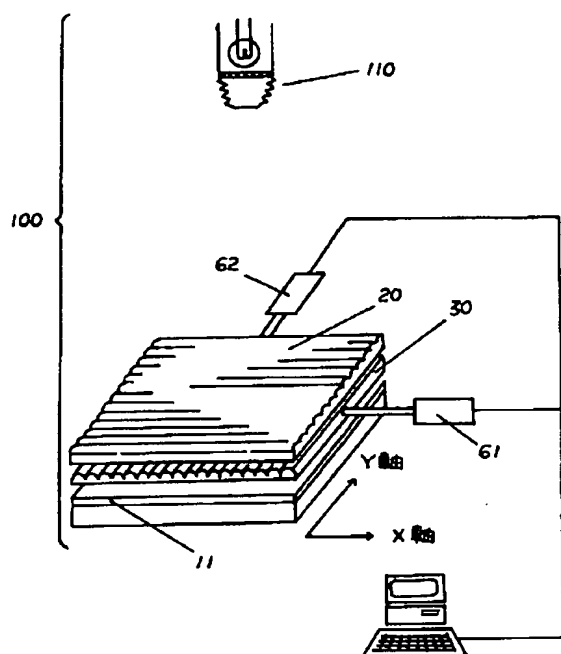
[Translation done.]

Drawing selection drawing 2

[Translation done.]

Drawing selection drawing 3

[Translation done.]

Drawing selection 

[Translation done.]